

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-024890

(43)Date of publication of application : 27.01.1995

(51)Int.Cl. B29C 45/73
B29C 33/04
B29C 33/76
B29C 45/26

(21)Application number : 05-194144

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 09.07.1993

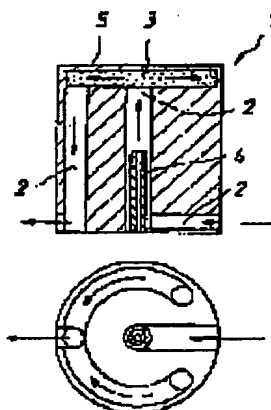
(72)Inventor : SUGA TETSUO

(54) INJECTION MOLD AND INJECTION MOLDING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an injection mold and a method for injection molding in which a molded form having extremely high accuracy and transferability is molded in a short cycle time.

CONSTITUTION: The injection mold comprises an insert 1 for forming a cavity, a gas communicating hole 2 for communicating with an interior of the insert 1, a permeable member 3 provided near a surface of the cavity, and a gas heater 4 arranged in the hole 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 2 4 8 9 0

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 1 月 2 7 日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B29C 45/73		7639-4F		
33/04		8823-4F		
33/76		8823-4F		
45/26		7158-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 5 - 1 9 4 1 4 4

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 7 月 9 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 3 7 6

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

(72) 発明者 菅 哲生

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オ

リンパス光学工業株式会社内

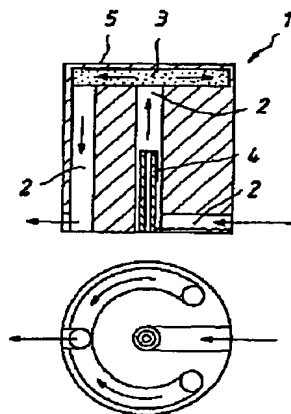
(74) 代理人 弁理士 奈良 武

(54) 【発明の名称】 射出成形金型および射出成形方法

(57) 【要約】

【目的】 極めて高精度な転写性を有する成形品を短いサイクルタイムで成形できる射出成形用金型および射出成形方法を提供することを目的とする。

【構成】 キャビティ部を構成する入子 1 と、この入子 1 の内部を連通する気体連通孔 2 と、この気体連通孔 2 の途中で、且つキャビティ表面近傍に設けられた通気性部材 3 と、前記気体連通孔 2 内に配設された気体加熱用ヒータ 4 とを備える。



- 1 入子
- 2 気体連通孔
- 3 連通性部材
- 4 気体加熱用ヒータ
- 5 キャビティ面

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定側と可動側と、その間にキャビティ部を有する射出成形金型において、キャビティ部を構成する入子と、この入子の内部を連通する気体連通孔と、この気体連通孔の途中で、且つキャビティ表面近傍に設けられた通気性部材と、前記気体連通孔内に配設された気体加熱用ヒータとを備えたことを特徴とする射出成形金型。

【請求項 2】 請求項 1 記載の射出成形金型を用いて射出成形する際に、入子の内部に設けられた気体加熱用ヒータに通電し、気体連通孔に気体を流通させてキャビティ表面近傍に設けられた通気性部材を樹脂のガラス転移点温度以上に加熱し、その後、キャビティ部に樹脂を充填し、キャビティ内部の厚肉部の樹脂温度が均一になった後、気体加熱用ヒータの電源を切り、成形品を冷却することを特徴とする射出成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プラスチック製品等の射出成形に用いられる金型および成形方法に関し、より詳しくは、光学部品のような高精度な転写性を求められる成形品をきわめて迅速に得ることのできる射出成形金型および射出成形方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来この種の成形品の成形に関しては、例えば、特開昭 61-279515 号公報記載のように、金型内に加熱部材と冷却部材を設け、射出充填後に加熱・冷却（ヒートサイクル）を行って、成形品の精度向上を図ったり、また、特開昭 63-286312 号公報記載のように、金型を開いて成形品を取り出した後に、次回の成形に先立って、キャビティ面に高温エアーを直接吹きつけてキャビティ面を加熱して、成形材料の流動性を改善し、成形品の精度向上を図ったりしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上述の従来技術のうち、特開昭 61-279515 号公報記載の発明にあっては、キャビティ表面から加熱部材までの距離が離れているため、キャビティ表面を所定温度まで加熱するのに長時間かかるという問題点があった。さらに、この問題点を解決すべく、加熱部材とキャビティ表面に近づけ過ぎるとキャビティ表面の温度分布にムラが発生してしまい、面形状に歪みを生じて面精度が著しく悪くなるという問題点があった。

【0004】 また、特開昭 63-286312 号公報記載の発明にあっては、前回の成形ショットによる成形品を取り出した後、次回のショット前に加熱工程を行う必要があるため、この加熱時間だけ成形サイクルタイムが長くなるという問題点があった。また、キャビティ表面を加熱しても金型全体の温度が低温のため、熱がどんど

2

ん吸収されてしまい、実質的な加熱に長時間かかるという問題点もあった。また、このように長時間かけて加熱したとしても、金型を閉じて射出するまでの数秒の間にキャビティ表面温度が低下してしまい十分な効果が得られないという問題点もあった。本発明は上述の問題点に鑑みてなされたもので、極めて高精度な転写性を有する成形品を短いサイクルタイムで成形できる射出成形用金型および射出成形方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記構成からなる本発明の射出成形金型を、図 1 に示される符号を付して説明すれば、固定側と可動側と、その間にキャビティ部を有する射出成形金型において、キャビティ部を構成する入子 1 と、この入子 1 の内部を連通する気体連通孔 2 と、この気体連通孔 2 の途中で、且つキャビティ表面近傍に設けられた通気性部材 3 と、前記気体連通孔 2 内に配設された気体加熱用ヒータ 4 とを備えることとした。

【0006】

【作用】 上記構成からなる本発明においては、図 2 に示すように、前回のショットによる成形品を取り出す数秒前にヒータ 4 の電源を ON にする。そして、成形品を取り出した後、気体連通孔 2 に気体を通す。気体はヒータ 4 にて加熱された後、通気性部材 3 を通過する。ここで、通気性部材 3 は多孔質構造になっており、気体と接触する面積が広いいため、加熱された気体が通過性部材 3 を通過すると気体の持つ熱量は効率よく通気性部材 3 に蓄熱される。従って、通気性部材 3 は極めて早く加熱され、その熱量がキャビティ面 5 に伝達されて高温状態に保たれる。型締後、キャビティ面 5 が高温（成形する樹脂のガラス転移点以上）に保たれている状態で溶融樹脂を射出充填する。その後、成形品の厚肉部の温度が均一になった後、ヒータ 4 の電源を OFF する。ヒータ 4 を切ることにより通気性部材 3 を通過する気体は冷たくなり、成形品を冷却することができる。成形品が冷却された後、気体の流入を止める。その後、成形品を取り出す為に金型を開く。このとき、同時に気体加熱用ヒータ 4 の電源を ON し、次のショットの為に予備加熱しておく。予備加熱することにより次に気体を流したときにすぐに高温気体にすることができる。また、予備加熱しても、気体は流していないことと、ヒータ 4 からキャビティ面 5 までに距離があることから、成形突き出しに影響を及ぼすことはない。

【0007】 以下、添付図面を参照して本発明に係る射出成形金型および射出成形方法の実施例を説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0008】

【実施例 1】 まず、本発明の実施例 1 を説明する。図 3 は射出成形金型を示す断面図、図 4 はこの金型に用いられる入子を示す断面図である。図において、6 は可動側

3

取付板、7は固定側取付板でそれぞれ図示しない成形機のプラテンに固定されている。8は可動板、9は固定板、10は可動側入子、11は固定側入子であり、可動側入子10と固定側入子11に挟まれた領域には、樹脂が注入されるキャビティ部12が形成されている。また、可動側入子10は突出板13に固定されており、型開時に可動板8内をパーティング面と直角方向に摺動できる。また、固定側入子11は固定板9内に固定されている。

【0009】可動側入子10は、図4に示す如く、底面部には気体流入孔14が形成され、この孔14と気体圧送装置25とはホース16で接続されている。気体流入孔14に連通する気体連通孔15は、可動側入子10の底面部の中心から、キャビティ表面に向けた円筒状の孔として設けられており、さらにこれに連通して、可動側入子10内部の外周部にも円筒状の孔が複数個開いており、それらの孔は気体流出孔17に通じている。可動側入子10中心部の気体連通孔15の内部には熱電対を内蔵したコイルヒータ18が埋設されており、外部に設置した温度コントローラ19に接続されている。可動側入子10内のキャビティ表面近傍には厚さ数mmの通気性部材（例えばポーセラックスII 品種PM30（新東工業株式会社））20が心材21に固定され、その外側には0.1～1.0mm厚のニッケルメッキ22が施してある。この通気性部材20は前記気体連通孔15に通じている。即ち、気体流入孔14から流入した気体は通気性部材20を通過して気体流出孔17から流出することになる。

【0010】固定側入子11は可動側入子10と同様な構造になっている。気体流入孔23は固定板9内部に開いた孔24を通じ気体圧送装置25と接続されており、気体流出孔26は固定板9内部に開いた孔27を通じ外部に開放している。その他の部分は可動側と同様に、コイルヒータ28、通気性部材29、気体連通孔30およびニッケルメッキ31から構成されている。

【0011】このように構成された実施例の射出成形型を使用するに際しては、成形品を取り出す数秒前の型開時にコイルヒータ18、28の電源をONにする。このときの設定温度は樹脂の熱転移点より20℃程度高い温度にしておく（例えばPC樹脂の場合165℃前後、PMMA樹脂の場合130℃前後）。その後、成形品を取り出した後、気体圧送装置25を作動させ、気体連通孔15、30にエアールを通す。（なお、エアールに代えて窒素等の不活性の気体にしてもよい。）エアールはヒータ18、28にて加熱された後、通気性部材20、29を通過する。加熱エアールが通過するとその熱は通気性部材20、29に伝達され、さらにキャビティ表面のニッケルメッキ22、31を加熱する。型締後、キャビティ表面が加熱された状態で溶融樹脂を射出充填し、数秒後、ヒータ18、28の電源をOFFにする。その後、エア

4

一の流入量を減らし、成形品が冷却された後、気体の流入を止めてから成形品を取り出す。

【0012】以上の手順に従って射出成形を行えば、通気性部材20、29に加熱エアールを通すことにより数秒でキャビティ面のニッケルメッキ22、31を加熱することができる。また、ニッケルメッキ層も薄いため、加熱・冷却の応答性に優れる。そのため、従来は加熱に時間がかかっていたヒートサイクル成形を短時間で実現できる効果がある。また、流入エアールの量をコントロールすれば、冷却曲線を微妙にコントロールできる。また、通気性部材20、29の内部を均一に気体が通過するため、キャビティ面の部分的な温度ムラも少ない。また、成形品全体（厚肉部も薄肉部も）を熱転移点より高温状態の均一状態にした後で冷却を開始するので、通常のヒートサイクル成形同様、高精度な転写性を有する成形品を得ることができる。

【0013】

【実施例2】次に、本発明の実施例2を説明する。図5は、射出成形型を示す全体断面図であり、図6は本実施例に用いられるヒータを説明する図であり、図7はキャビティ表面温度の変化を説明する図である。実施例1においてはキャビティ部が異なる平面形状をしていたが、本実施例においては凹レンズ形状をしている。その為、可動側入子32のキャビティ面は球面形状をしている。可動側入子32内に固定された通気性部材33のキャビティ面側の形状も球面形状をしている。また、通気性部材33の反キャビティ面側の中心部には円筒状の孔34が開いており、気体連通孔35に通じている。また、ヒータ36には図6に示すような膜ヒータをロール状に回転巻きしたものを用いている。

【0014】このように通気性部材33の形状が凸形状をしている場合には、中心部において肉厚が厚くなってしまうため、加熱気体が肉厚の厚い部分に行き届かないことがある。そこで本実施例では、通気性部材33の肉厚の厚い部分に円筒状の孔34を開けることにより、高温気体の熱を均等にキャビティ面に伝達するようにした。また、本実施例の場合、エアールが回転巻きされたロール状の膜ヒータ36の隙間を通過することにより加熱されるため、ヒータの熱を効率良くエアールに伝えることができる。

【0015】本実施例のレンズは、中心肉厚が1mm、外周部の最大肉厚が2.5mm、外径φ20mmである。このようなレンズでは肉厚1mmの部分が充填時の高温状態から固化状態になるのに約5～6秒程度かかるのに対して、肉厚2.5mmの部分は約30秒程度必要とする。よって通常の成形を行うと冷却初期の内圧の高い状態で固化する薄肉部の収縮率は小さくなり、冷却末期の内圧の低い状態で固化する厚肉部は収縮率が大きくなり面形状にうねりを生じてしまう（内圧は樹脂の収縮と共に時間がたつにつれて低下する）。そこで本実施例

では、射出前に加熱エアーを通気性部材 33 に通すことによりキャビティ表面温度を樹脂のガラス転移点以上にしておく。その状態で射出し、厚肉部の温度が薄肉部の温度と同じになるまで加熱エアーを送りつづける。具体的には、射出充填後から約 30 秒程度、キャビティ表面温度を樹脂のガラス転移点以上に保持する。その後、ヒータの電源を OFF し、さらにキャビティ部を徐冷するためにエアーの流量を少なくする。(それでも冷却速度が早いようだったらエアーの流入を完全にとめてしまっても構わない。) 図 7 は PC 樹脂を用いて成形した場合のキャビティ表面の温度の変化図である。射出後のキャビティ部全体が 160℃ の均一温度になる。ガラス転移点温度以上の為、圧力の伝達ができ、圧力的に均一な状態である。この状態から取り出し温度まで冷却するので、薄肉部と厚肉部はほとんど同じ内圧状態で冷却できる。したがって、部分的な収縮率の差がほとんど発生せず、極めて高精度なプラスチックレンズを得ることができる。本実施例の場合、サイクルタイム 7.5 秒であり、ほとんど従来の標準成形と同じ生産性で成形できた。

【0016】

【実施例 3】次に、本発明の実施例 3 を説明する。図 8 は、射出成形金型の入子を示す断面図であり、図 9 は、キャビティ表面温度の変化を説明する図である。図示の通り、本実施例ではキャビティ表面がフレネル形状 37 の入子 38 を使用することとした。

【0017】本実施例のヒートサイクル成形の目的はフレネル形状 37 の高充填性であるため、加熱して充填後、すぐにヒータ 39 の電源を OFF する。そして、できるだけ早く冷却する為にエアーは金型を開ける直前まで同じ状態で流し続ける。

【0018】このように充填直後から冷却エアーを流し続けると、極めてハイサイクルで高充填されたフレネルを成形することができる。具体的には、本実施例で PMA 樹脂を使用したところ、約 1.7 秒のサイクルで成形することができた。

【0019】

【発明の効果】以上のように本発明の射出成形金型および射出成形方法によれば、通気性部材に高温気体を通すことにより極めて高速にキャビティ面を加熱あるいは冷却することができるため、ヒートサイクル成形時間を大幅に短縮することができる。また、通気性部材の内部を均一に気体が通過する為、部分的な温度ムラも少ない。さらに、成形品全体(厚肉部も薄肉部も)を熱転移点より高温状態の均一状態にした後で冷却を開始するので、極めて高精度な転写性を有する成形品を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による射出成形金型の基本構成を示す概念図である。

【図 2】本発明による射出成形方法によるキャビティ表面温度の変化を説明する図である。

【図 3】本発明の実施例 1 の射出成形金型を示す断面図である。

【図 4】本発明の実施例 1 の金型に用いられる入子を示す断面図である。

【図 5】本発明の実施例 2 の射出成形金型を示す全体断面図である。

【図 6】本発明の実施例 2 に用いられるヒータを説明する図である。

【図 7】本発明の実施例 2 のキャビティ表面温度の変化を説明する図である。

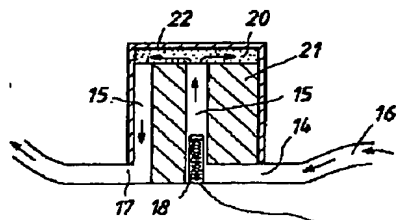
【図 8】本発明の実施例 3 の金型に用いられる入子を示す断面図である。

【図 9】本発明の実施例 3 のキャビティ表面温度の変化を説明する図である。

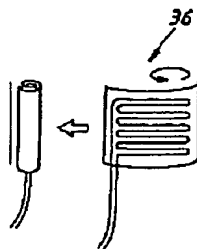
30 【符号の説明】

- 1 入子
- 2 気体連通孔
- 3 連通性部材
- 4 気体加熱用ヒータ
- 5 キャビティ面

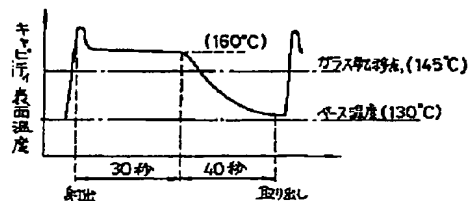
【図 4】



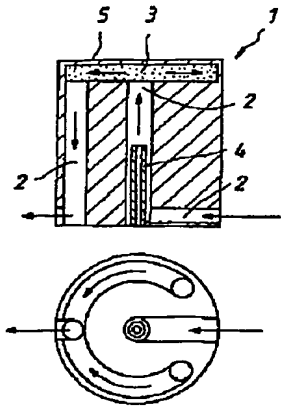
【図 6】



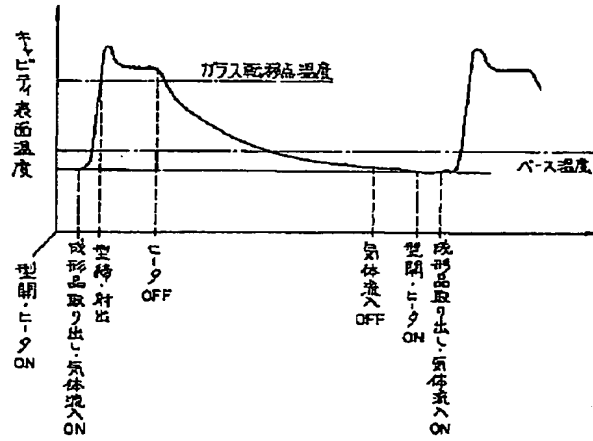
【図 7】



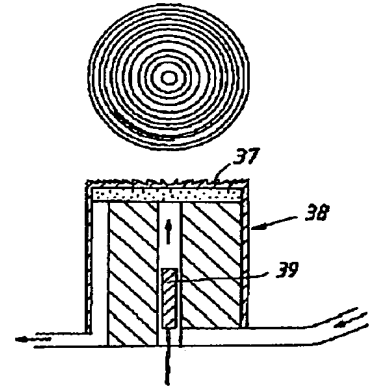
【図 1】



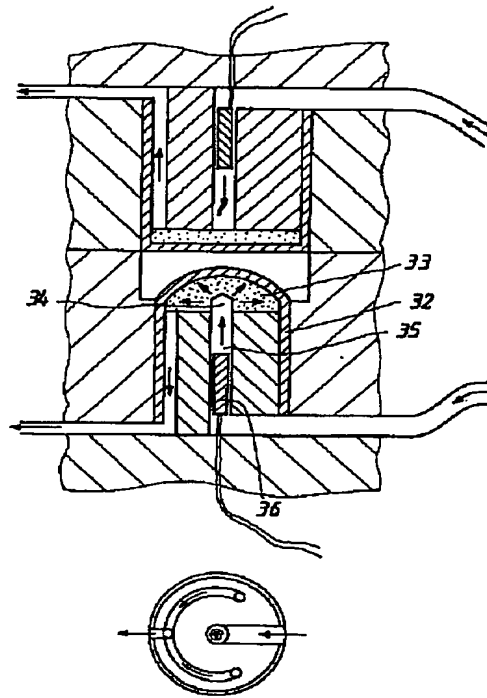
【図 2】



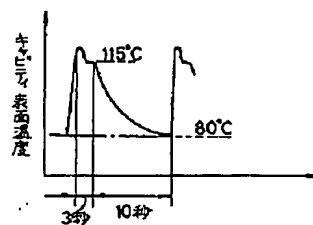
【図 8】



【図 5】



【図 9】



- 1 入子
- 2 気体透過孔
- 3 透過性部材
- 4 気体加熱用ヒータ
- 5 キャビティ面

【図 3】

